

## 履帯張力調整装置

### 技術分野

本発明は、主としてブルドーザなど履帯走行式の作業機械において走行時の履帯の張力調整を行う履帯張力調整装置に関するものである。

### 背景技術

従来、履帯走行式の作業機械においては、車体フレームに支持され駆動源からの動力を受けて回転駆動する駆動スプロケットと、前記車体フレームに移動可能に支持されるアイドラとの間に巻き掛けられて、接地側では下部転輪により、非接地側では上部転輪により、それぞれ案内支持されて履帯が巻装されている。この履帯の張力を設定するために、アイドラの軸受を支持するヨークとトラックフレームとの間にコイルバネ形式もしくは油圧シリンダ式の履帯緊張装置が介在されている。履帯は複数の履帯リンクを連結して構成されているので、時間の経過とともにリンクやブッシュなどの履帯リンク構成部品もしくはアイドラなどの摩擦によって緩みが発生する。この履帯の緩みを除去するためにはその履帯張力を強める必要がある。

従来、この履帯の張力を強める手段として、特開平７－１４４６６８号公報に開示されるものが知られている。この特開平７－１４４６６８号公報に記載の履帯張力調整装置においては、グリースシリンダのグリース室内に手でグリースを注入して履帯の張力の調整を行うようにされている。

また、特開２０００－２４７２７３号公報に記載の履帯張力調整装置においては、作業機械の両側に巻装される履帯の張力をそれぞれ調整する張力調整装置に油圧シリンダを用いるに際し、両方の油圧シリンダ（アジャストシリンダ）に負荷が掛ったときと、片方のみに負荷が掛ったときのいずれにおいても、ストローク変動量を適切に吸収できるようにするアジャストシリンダ制御回路を備えるように構成されている。

さらに、特開２００１－２０６２６１号公報には、油圧シリンダによる履帯張力の調整を最適化する構成のものが開示されている。

しかしながら、前記特開平7-144668号公報によって知られる履帯の張力調整装置では、次のような問題点がある。①作業者がグリースによる調整を行っているために、履帯の張り具合は、比較的緩い張りで良い前進時の張力状態と、上部をきつく張る必要がある後進時とで両立ができない。また、作業性が悪い。②走行中に岩石など異物の噛み込みや駆動スプロケットの歯底への土砂侵入・堆積で履帯が異常に張られる場合、コイルバネに働く荷重が増大し、トラックフレーム各部は大きな荷重を受けることになるので、頑丈な構造にする必要がある。したがって、自重が増加してコストアップになる。③前記噛み込み状態が排除された場合、コイルバネの蓄勢力が一挙に開放されることになるので、この際の衝撃荷重に耐えるための強度が履帯各部において必要になり、部品重量の増加を招く。もちろん、コストアップが避けられない。④使用材料によりコイルバネ寸法が決定されるのでコイルバネの小型化が難しく、そのためコイルバネを内蔵するトラックフレームも付随して大きくなり、土落ち性向上のネックとなっている。

また、特開2000-247273号公報によって知られるような油圧シリンダを用いた履帯張力調整装置では、コイルバネ方式の張力緊張装置と異なり、非圧縮性流体を使用して操作する構成となるので、アキュムレータが必要となり、その配管系統における信頼性確保のために、アキュムレータの定期的なガスチャージや配管（油圧ホース）の定期交換が必要になる、という問題点がある。そのほかに、履帯張力調整装置が組み込まれる足回り部に油圧駆動源から配管を引き回す必要があり、その油圧配管（主に油圧ホース）の経路を確保するスペースが必要となって製作上不都合なことが多々生じる。

さらに、特開2001-206261号公報による油圧シリンダを用いる履帯張力調整装置にあっては、履帯の伸縮に対応させる制御に位置センサを用いるように構成されているが、このような制御方式は、一見合理的ではあるが、何分にもブルドーザなど不整地での作業を主とする作業機械では履帯走行部分が土砂によって汚染されるものであるので、高精度位置センサとして一般的な光電形センサを用いると作業中にセンサの光ビームを土砂が遮断することが生じ易く、正確性に欠けるという問題点がある。もちろん、レーザ以外に距離を計測する手段として糸巻き状のいわゆるスケールを使用することにしても、計測中（作業中）に

その計測部に土砂が侵入すると計測機能が阻害され、目的を達成できないという難点がある。また、この履帯張力調整装置では、左右の履帯を個々に調整する必要があるので、制御のために車体フレーム上に設置される走行駆動やその他の機器の駆動源である油圧駆動装置から油圧シリンダへ配管するための油圧導管を車体上から下部走行体まで引き回すには、前述のようにその経路確保が問題となっており、製作上はもちろんメンテナンスに際して厄介であるという問題点がある。

本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、制御作動機構を閉鎖構造の駆動部により作動させ、制御信号を受けて自動的に張力の調整をして、履帯の張力を最適化できる構成の履帯張力調整装置を提供することを目的とするものである。

#### 発明の開示

前述された目的を達成するために、本発明による履帯張力調整装置は、

- (a) 前記履帯の張力を緊張させる方向とその張力を緩和させる方向とが同条件で作動する油圧アクチュエータ、
- (b) 電気モータ、
- (c) この電気モータにより駆動される油圧ポンプおよび
- (d) この油圧ポンプと前記油圧アクチュエータとを接続する油圧回路中に設けられ、前記油圧アクチュエータの作動状態を検知する作動状態検知手段を備え、

前記電気モータが前記作動状態検知手段からの信号に基づき制御されることを特徴とするものである。

本発明によれば、電気モータにて駆動される油圧ポンプによって供給される圧油でもって油圧アクチュエータが駆動操作されるとともに、この油圧アクチュエータへの油圧回路中に作動状態検知手段を組込んで、その油圧アクチュエータを介して前記作動状態検知手段が発する検知信号に基づき履帯の張力調整が行えるようにされているので、人を介さずに前後各々の方向の最適な履帯張りを得ることができる。したがって、履帯構成部のブッシュ・連結ピンの摩耗による履帯の張り調整が自動化できて、最適化を図ることができる。

本発明において、前記油圧アクチュエータは、シリンダと、このシリンダ内で摺動されるピストンと、このピストンの前端部および後端部に設けられるピストンロッドとにより構成される両ロッドシリンダであるのが好ましい。また、前記ピストンロッドの前端部が前記シリンダの前方へ向けて突出されて履帯を巻装するアイドラを支持するヨークに連結され、前記ピストンは、その前後に形成される圧力室の各圧力作用面積が等しいのが好ましい。こうすると、前記油圧ポンプからの圧油を受入れてピストンが進退いずれかに作動するとき、いずれの方向にも圧油の流入量と流出量とが等しくなるため、ピストンの移動量と圧油の流入量（あるいは流出量）との関係が移動方向に拘わらず同じとなり、油圧アクチュエータの制御が容易に行える。また、作動油タンクは温度変化による作動油の膨張を吸収するだけの容積があれば良いので、コンパクト化が可能である。

本発明において、前記油圧ポンプと前記油圧アクチュエータとを接続する油路に電磁式方向切換弁が配されるとともに、この方向切換弁と前記油圧アクチュエータとを接続する油路に前記作動状態検知手段としての油圧センサが設けられ、この油圧センサからの信号を受けて車体フレーム側に設けられるコントローラにより、前記電気モータを介して前記油圧ポンプが制御されるとともに前記方向切換弁が制御されるのが良い。こうすることにより、油圧センサによって油圧アクチュエータを介して履帯の張り具合を検知できるとともに、その検知信号に基づき方向切換弁を操作して油圧アクチュエータを履帯の張り具合に応じて進退させ、自動的に張力の調整が行える。こうして、油圧により履帯の張り荷重を保持することで、従来のコイルバネ式のものより小型化して張力調整ができるので、組込まれるトラックフレームの小型化が図れるという効果を奏する。

また、前記油圧ポンプが両回転ポンプとされ、この油圧ポンプと前記油圧アクチュエータとを接続する油路に前記作動状態検知手段としての油圧センサが設けられ、この油圧センサからの信号を受けて車体フレーム側に設けられるコントローラにより、前記電気モータを介して前記油圧ポンプが制御される構成とすることもできる。このようにすれば、油圧ポンプの正逆回転によって油圧アクチュエータを履帯の張り具合に応じて進退させ、自動的に張力の調整が行える。

また、前記油圧ポンプには、作動油タンクが一体的に付設されるのが好ましい。

また、前記油圧アクチュエータ、方向切換弁および油圧ポンプを含む油圧回路は、その全ての部分が密閉された閉鎖構造にされるのが良い。こうすると、別途油圧駆動源と接続する必要がなくなり、長い油圧ホースを用いることがなく、振動などに伴う油漏れを著しく低減することができる。また、履帯張力調整装置がユニット化できてコンパクトにまとめることが可能になり、油圧ホースなどの配管部材を必要としないので配管スペースの配慮を無視できて車体構造の自由度が増し、工作性を容易にすることができる。

さらに、前記ピストンロッドの前記ヨークと反対側の端部に対向してそのピストンロッドの位置を検知するストロークセンサが設けられ、このストロークセンサにより検知される位置信号が前記コントローラに入力されるのが良い。このようにすれば、前記油圧センサによる信号と別個に、あるいは同時に履帯の張力を検知することができるという利点があり、またストロークセンサは油圧アクチュエータに一体に組み込まれるので、土砂の影響を受けにくいトラックフレーム内に設置できるから、外部からの影響を排除して正確に信号を伝達することができる。

次に、本発明において、前記履帯張力調整装置は一つのケーシング内に收容され、かつそのケーシングが車両の左右両側に配される履帯走行装置を支持するトラックフレーム内に装入配設される構成とするのが好ましい。このようにすれば、履帯張力調整装置がコンパクトに纏められて、履帯走行装置を備える作業車両、例えばブルドーザの車体フレームにおけるトラックフレームを構成する筒状の内部に装入して履帯の張力調整部を組み込むことができるので、トラックフレームを小型化できて土落ち性の向上を図ることができる。また、従来のように各部を組み立てながら構成するのに較べて、予めユニットとして組立てられるので、車体への組込み作業の効率が著しく向上する。しかも、全体が一体化されて、外部とはイドラのヨークとの連結のほかは制御／駆動系の配線だけとなるので、車体の駆動系との接続も簡単になってメンテナンスも容易化するという利点がある。また、左右の履帯張力調整装置を走行時の状況に応じて個々に制御して、履帯の張力を最適化することができる。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態に係る履帯張力調整装置を備える作業機械の側面図である。

図 2 は、本実施形態の履帯張力調整装置の縦断正面図である。

図 3 は、図 2 の A－A 視断面図である。

図 4 は、本実施形態の履帯張力調整装置とその制御部を表わす模式図である。

図 5 は、本発明の他の実施形態に係る履帯張力調整装置の制御部を表わす模式図である。

### 発明を実施するための最良の形態

次に、本発明による履帯張力調整装置の具体的な実施の形態につき、図面を参照しつつ説明する。

図 1 には本発明の一実施形態に係る履帯張力調整装置を備える作業機械の側面図が示されている。図 2 には本実施形態の履帯張力調整装置の縦断正面図が、図 3 には図 2 の A－A 視断面図が、図 4 には本実施形態の履帯張力調整装置とその制御部を表わす模式図が、それぞれ示されている。

本実施形態は、図 1 に示されるような土壌の移動や剥土等の作業に利用される履帯式の作業機械としてのブルドーザに適用された例を示すものである。このブルドーザ 1 は、油圧駆動により操作されるブレード 3 およびリッパ装置（図示省略）などの作業装置を備えている。また、このブルドーザ 1 は、車体 2 上に、ブレード 3 やリッパ装置を作動させるとともに、車両を走行させるためのエンジン 4 が搭載されている。このブルドーザ 1 は、車体フレーム 2 A の両側に履帯走行装置 1 0 を備えている。

前記履帯走行装置 1 0 は、車体フレーム 2 A の後端部に配設される駆動スプロケット 1 1 と、前端部に配設されるアイドル 1 2 と、中間部の下部に配される複数の下部転輪 1 3 と、中間部の上部に配される上部転輪 1 4 と、前記駆動スプロケット 1 1 とアイドル 1 2 に巻き掛けられる無端状の履帯 1 5 とを備え、この無端状の履帯 1 5 が、中間部で前記下部転輪 1 3 と上部転輪 1 4 とによって保持され、車体 2 上に搭載される油圧装置（図示せず）から駆動スプロケット 1 1 に駆

動力が与えられることにより駆動されて車両が走行するようにされている。なお、履帯 15 は、多数の履帯リンクに履板が取付けられたものを順次連結ピンで連結して無端状に形成されている。

前記履帯走行装置 10 には、走行時に履帯リンクの連結ピンとブッシュとに生じる摩耗によって履帯 15 の張力が緩んだり、履帯 15 に岩石などが噛み込んで負荷が増大するのを排除できるように、左右両側とともに前部のアイドラ 12 に関連させて、その履帯 15 の張力を調整する履帯張力調整装置 20 が付設されている。なお、この履帯走行装置 10 および履帯張力調整装置 20 は、左右対称であるから、以下その一方について説明する。

前記履帯張力調整装置 20 は、図 2 および図 3 に示されるように、作業機械の車体フレーム 2A の両側に設けられるトラックフレーム 5 の内部に組込まれ、前端部で可動的に支持されるアイドラ 12 と直接連結されて作動するように設けられている。この履帯張力調整装置 20 は、張力調整シリンダ（油圧アクチュエータ）21 と、電気モータ 25a にて駆動される油圧ポンプ 25 と、電磁式方向切換弁 26 と油圧センサ 27 とそれらを全ての部分が密閉された閉鎖構造の回路（閉回路）で繋ぐ油圧回路とで構成され、それら機器が筒状に形成されるケーシング 29 内に収められてユニット構造とされている。そして、この履帯張力調整装置 20 は、筒状に形成されているトラックフレーム 5 の内部に装入され、前記アイドラ 12 を支持するヨーク 16 の後端に張力調整シリンダ 21 のロッドを接続してそのヨーク 16 を操作できるようにされている。

前記張力調整シリンダ 21 は、図 4 に示されるように、シリンダ本体（油圧アクチュエータ本体）21a の内部に形成される圧力室内で摺動自在なピストン 22 に対してピストンロッド前端部 22a およびピストンロッド後端部 22b がシリンダヘッドから突出するように形成された両ロッドシリンダであり、ピストン 22 によって仕切られる前後の圧力室 23a, 23b においてピストン 22 の圧力室 23a 側の圧力作用面積と圧力室 23b 側の圧力作用面積とが等しくなるようにされている。このため、張力調整シリンダ 21 の履帯 15 の張力を緊張させる方向と緩和させる方向への変位が、作動油の流入量または流出量当たりで等価となる。また、いずれの方向の変位においても作動油の流入量と流出量とが等しく

なるため、作動油タンク 2 5 b は、この張力調整シリンダ 2 1 の駆動に対し緩衝的性格の容量がほぼ不要となって小容量のタンクとなっている。また、ピストンロッド前端部 2 2 a は、アイドラ 1 2 をスライド可能に支持するヨーク 1 6 の軸端部と継手 1 7 によって接続できるようにされている。また、ピストンロッド後端部 2 2 b に対向するように、後部シリンダヘッドにシリンダストロークセンサ 2 4 が付設され、このシリンダストロークセンサ 2 4 にてピストンロッド後端部 2 2 b の前後移動量が計測されて車体フレーム 2 A の適所に設置されるコントローラ 3 0 にその移動量信号（位置信号）が発信されるようになっている。このシリンダストロークセンサ 2 4 は、履帯の張り具合を検知するのに役立てられる。なお、この張力調整シリンダ 2 1 は、トラニオン 2 1 b 支持され、アイドラ 1 2 の上下方向の変位に対して即応できるようにされている。なお、シリンダストロークセンサ 2 4 をピストンロッド前端部 2 2 a に対応するように配置してもよい。

前記油圧ポンプ 2 5 は、電気モータ 2 5 a に直結されており、かつ密閉式の作動油タンク 2 5 b が一体的に付設されたポンプユニット構成のものが採用される。また、前記張力調整シリンダ 2 1 の前側圧力室 2 3 a および後側圧力室 2 3 b にそれぞれ接続される管路 2 8 a, 2 8 b と前記油圧ポンプ 2 5 の吐出口とを接続する管路 2 8 c の途中に、3 ポジションー 4 ポート型の電磁式方向切換弁（以下、単に「方向切換弁」という。） 2 6 が配置され、かつ油圧ポンプ 2 5 の吐出側と前記張力調整シリンダ 2 1 の後側圧力室 2 3 b に繋がる管路 2 8 b の途中に油圧センサ（作動状態検知手段） 2 7 が配されている。また、前記油圧ポンプ 2 5 の吐出側と前記張力調整シリンダ 2 1 の後側圧力室 2 3 b とに繋がる管路 2 8 b には、バイパス管路 2 8 d が設けられてそのバイパス管路 2 8 d がポンプの吸引側（作動油タンク 2 5 b 側）に接続され、このバイパス管路 2 8 d にリリーフ弁 3 2 が介挿されて異常圧力上昇時に圧油を吸引側へ戻すようにされている。

こうして、張力調整シリンダ 2 1 の前後両圧力室 2 3 a, 2 3 b と油圧ポンプ 2 5 および作動油タンク 2 5 b は閉鎖された油圧回路によって接続され、独立した油圧作動機として機能するように構成され、これら機器を、前記筒状に形成されるトラックフレーム 5 の内部に装入できる外形寸法に形成されたケーシング 2 9 の内部に収めて、ユニット構造にされている。履帯張力調整装置 2 0 は、この



ように構成されることにより、車両側の油圧駆動源との繋がりを求めることなく独立して油圧駆動される。

このようにユニット構造とされた履帯張力調整装置 20 は、構造的にはトラックフレーム 5 の後端（駆動スプロケット側）から筒状をしたそのトラックフレーム 5 内部に、張力調整シリンダ 21 のピストンロッド先端部 22 a がアイドラ 12 側に向うようにして挿入され、そのピストンロッド先端部 22 a とアイドラ 12 の支持ヨーク 16 端とを継手 17 によって連結させて装着される。

トラックフレーム 5 内に装入設置される履帯張力調整装置 20 においては、図 4 に模式的に示されるように、車体の適所に設けられるメインコントローラ 31 と併設される張力調整用のコントローラ 30 に前記油圧センサ 27、ストロークセンサ 24 などの検知信号発生器が電氣的に接続され、またそのコントローラ 30 に油圧ポンプ 25 の電気モータ 25 a および方向切換弁 26 のソレノイド部 26 a、26 b への指令信号伝達手段が接続されて、コントローラ 30 の演算部で、予め入力されたデータと比較演算されて状況に応じた指令信号が所定の箇所に与えられるように関連付けられている。したがって、この履帯張力調整装置 20 には、車両本体側からは各機器（方向切換弁 26、油圧センサ 27 およびストロークセンサ 24）への制御信号線と電気モータ 25 a への動力線のみを接続すればよいので、トラックフレーム 5 には必要以上の接続用開口部を設けなくともよく、小型化して強度低下させることもない。

このように構成される本実施形態の履帯張力調整装置 20 は、電動油圧ポンプ 25（モータ駆動油圧ポンプ）を起動して張力調整シリンダ 21 の後側圧力室 23 b に繋がる管路 28 b と管路 28 c とが連通するように切換えられている方向切換弁 26 を介して圧油が供給されることで、その張力調整シリンダ 21 のピストン 22 が前進方向に作動して、ピストンロッド前端部 22 a によって支持ヨーク 16 を押し、アイドラ 12 を前進させるようにして巻き掛けられる履帯 15 に所要の緊張力を与える。

通常状態では、方向切換弁 26 が中立位置に保たれ、張力調整シリンダ 21 のピストンロッド後端部 22 b の位置でストロークセンサ 24 によって定常位置が検知されて、このストロークセンサ 24 からコントローラ 30 に送られる位置信

号によって、ピストンロッド後端部 2 2 b の位置が設定されている範囲にあるときは油圧ポンプ 2 5 からの圧油供給を止めてその状態で平衡させておく。なお、油圧ポンプ 2 5 はその吐出圧が設定値の範囲にあると回転を落してバルブの油漏れ分のみ補充されるように、必要時のみ回転させるようにされる。したがって、消費電力を削減することができる。

また、前記張力調整シリンダ 2 1 の後側圧力室 2 3 b における油圧が管路 2 8 b 中に設けられている油圧センサ 2 7 によって常時検知されるので、その検知信号がコントローラ 3 0 に送られて、コントローラ 3 0 の演算部において入力設定されているデータとの対比により、所定の範囲内に収まる状態では、定常とみなしてそのまま維持される。言換えると履帯 1 5 の張りをそのまま維持する。

やがて、走行距離の累積で履帯リンクの連結部における連結ピンとブッシュとの摩耗などによって履帯 1 5 が伸び、アイドラ 1 2 に対する張力調整シリンダ 2 1 の後側圧力室 2 3 b の圧力に変化が生じ、圧力低下が油圧センサ 2 7 によって検知されて、コントローラ 3 0 に送られた圧力データが設定値以下になると、コントローラ 3 0 から方向切換弁 2 6 の一方のソレノイド 2 6 b を作動させる信号が発信される。すると、方向切換弁 2 6 はポート P とポート A とが、またポート T とポート B とが、それぞれ連通する状態に切換えられ、これと同時に、油圧ポンプ 2 5 の電気モータ 2 5 a に駆動信号が与えられ、油圧ポンプ 2 5 が駆動して張力調整シリンダ 2 1 の後側圧力室 2 3 b へ圧油が供給される。こうすることにより、ピストン 2 2 およびピストンロッドが前進してピストンロッド前端部 2 2 a に接続されているヨーク 1 6 を介してアイドラ 1 2 を前方に移動させ、巻き掛けられている履帯 1 5 を緊張させる方向に操作される。油圧センサ 2 7 が検知する圧力データが設定圧に達したことがコントローラ 3 0 において確認されると、方向切換弁 2 6 が中立状態に戻され、併せて油圧ポンプ 2 5 の駆動が止められてピストンロッドの前方移動状態が維持される。なお、張力調整シリンダ 2 1 の後側圧力室 2 3 b へ圧油が供給されてピストン 2 2 が前進すると、前側圧力室 2 3 a 内にある作動油は方向切換弁 2 6 を経て管路 2 8 a によってその管路 2 8 a に接続される作動油タンク 2 5 b に戻される。

一方、走行中に履帯 1 5 に岩などが噛み込んだり岩に乗り上げて、履帯 1 5 に

急激な負荷が作用したような場合には、油圧センサ 27 が張力調整シリンダ 21 の後側圧力室 23 b 内圧力の急激な上昇を検知してコントローラ 30 に圧力上昇の信号を発信される。コントローラ 30 においては、データと比較演算されて方向切換弁 26 の他方のソレノイド 26 a に動作信号が与えられ、併せて油圧ポンプ 25 の電気モータ 25 a に駆動信号が与えられ、油圧ポンプ 25 が駆動されて圧油が張力調整シリンダ 21 の前側圧力室 23 a に供給される。すなわち、方向切換弁 26 の他方のソレノイド 26 a が励磁されると、スプールが切換えられて B ポートが P ポートに繋がれ、A ポートが T ポートに繋がれて、油圧ポンプ 25 から B ポートを経て張力調整シリンダ 21 の前側圧力室 23 a に圧油が送られ、また後側圧力室 23 b の圧油が作動油タンク 25 b に戻される。こうすることで、張力調整シリンダ 21 のピストンロッドが後退して、ピストンロッド前端部 22 a に連結されるヨーク 16 を介してアイドラ 12 が後退され、履帯 15 にかかる緊張時の張力が緩められるので、急激な負荷作用がその瞬間に解除される。

こうして履帯 15 の負荷作用が除かれると、噛み込んでいる岩などの離脱によって張力が緩まるので、前述のように油圧センサ 27 の働きで、コントローラ 30 が張力調整シリンダ 21 の後側圧力室 22 b に対する圧油の供給条件に切換える信号を方向切換弁 26 と電動モータ 25 a に与えることで、その張力調整シリンダ 21 におけるピストンロッドの前進動作に移行させて再び履帯 15 に張力を付加することができる。もちろん、そのときの履帯 15 の張り具合は油圧センサ 27 によって検知されるデータとコントローラ 30 のメモリに記憶されているデータとの比較演算によって適正な状態となるように制御される。

このように、本実施形態の履帯張力調整装置 20 においては、組込まれている油圧センサ 27 によって走行中での履帯 15 の張り具合を検知して、その検知されたデータによってコントローラ 30 での制御により油圧ポンプ 25 と方向切換弁 26 とを操作して張力調整シリンダ 21 を進退いずれかに作動させることを自動的に行わせ、最適状態に維持されるのである。この動作は、車体の左右両側に配置される履帯走行装置 10 において、それぞれ自動的に操作されるので、運転の状況に対応して適正な履帯 15 の張力維持を行うことができ、履帯 15 の張り具合を異常に高めたり、逆に緩みを起してピッチ飛びを生じさせることがないか

ら、連結部における構成部品の摩耗の進行を抑えて長期使用を可能にすることができる。また、履帯 15 の張り具合を油圧シリンダ（張力調整シリンダ 21）の圧力変化によって検知して制御されるようになされているので、外部から異物が制御系に侵入して障害を起す恐れなく、確実に制御することができるので、自動化して最適な履帯張力の維持ができるという効果を奏するのである。

しかも、装置全体がコンパクトに纏められてユニット化されているので、組付けるトラックフレームも小型化できることになり、車体重量の軽量化を図ることができる。そのほかに、メンテナンスについても、ユニット化された履帯張力調整装置をトラックフレームの内部からケーシングに収まったままで引き出して点検修理できるので、作業性が向上する。その上、この履帯張力調整装置はケーシング内にコントローラとの電気配線以外のすべてが収容された構成となっているので、走行時における外部からの土砂の侵入による影響を受けないで作動させることができ、外部からの土砂などによる障害の発生を防止して長期使用に耐える装置とすることができる。もちろん、作動油については、閉鎖構造にされているので、車両側の影響を受けることなく運転できるという利点がある。

次に、図 5 には、本発明の他の実施形態に係る履帯張力調整装置とその制御部を表わす模式図が示されている。本実施形態において、先の実施形態と共通する部分には図に同一符号を付すに留めてその詳細な説明を省略することとする。

前記実施形態では、方向切換弁 26 の切換え操作によって張力調整シリンダ 21 へ供給される圧油の供給方向を切換えるように構成したが、本実施形態では、油圧ポンプ 25A として、右回転でも左回転でも圧油を吐出する両回転ポンプを用い、電気モータ 25a によってその油圧ポンプ 25A を正逆方向に駆動させて圧油の供給方向を切換えるように構成したものである。

すなわち、本実施形態の履帯張力調整装置 20A においては、油圧ポンプ 25A の各吐出ポート 40、41 が、それぞれ吸込用チェック弁 42、43 を介して作動油タンク 44 に接続され、前記吐出ポート 40 と張力調整シリンダ 21 の前側圧力室 23a とが管路 28a にて接続され、前記吐出ポート 41 と張力調整シリンダ 21 の後側圧力室 23b とが管路 28b にて接続されている。そして、この管路 28b の途中にはチェック弁 45 が介挿されるとともに、このチェック弁

45から前記後側圧力室23bに至る管路28bの途中にバイパス管路28dが設けられてそのバイパス管路28dがタンク44に接続され、このバイパス管路28dにリリーフ弁32が介挿されている。また、前記吸込用チェック弁42の圧油吐出側からタンク44に至る管路にもリリーフ弁46が介挿されている。

このように構成される本実施形態の履帯張力調整装置20Aにおいては、定常状態から、履帯15が伸びることによって張力調整シリンダ21の後側圧力室23bの圧力に変化が生じ、その圧力低下が油圧センサ27によって検知されると、コントローラ30からの指令信号によって油圧ポンプ25Aが右回転方向に駆動される。このとき、油圧ポンプ25Aはタンク44から吸込用チェック弁42を介して圧油を吸込み、油圧ポンプ25Aの吐出ポート41から圧油を吐出する。これにより張力調整シリンダ21の後側圧力室23bに圧油が供給されることで、その張力調整シリンダ21のピストン22が前進方向に作動して、ピストンロッド前端部22aによって支持ヨーク16を押し、履帯15に所要の緊張力が与えられる。この後、油圧センサ27の検知する圧力データが設定値に達すると、油圧ポンプ25Aの駆動が止められてピストンロッドの前進移動状態が維持される。

一方、走行中に履帯15に急激な負荷が作用したような場合には、油圧センサ27の検知信号に基づき、コントローラ30から油圧ポンプ25Aの電気モータ25aに駆動信号が与えられ、油圧ポンプ25Aが左回転方向に駆動される。このとき、油圧ポンプ25Aはタンク44から吸込用チェック弁43を介して圧油を吸込み、油圧ポンプ25Aの吐出ポート40から圧油を吐出する。これにより張力調整シリンダ21の前側圧力室23aに圧油が供給されることで、張力調整シリンダ21のピストンロッドが後退して、ピストンロッド前端部22aに連結されるヨーク16を介してアイドラ12が後退され、履帯15にかかる緊張時の張力が緩められる。

以上の説明においては、ブルドーザのような作業機械の足回りに用いられる履帯の張力調整装置として記載したが、本実施形態の履帯張力調整装置は、この他の作業機械における履帯張力調整装置として適用できることは言うまでもない。

本願発明の他の様相、目的、効果は当業者による図、開示、クレームの精査により得ることができる。

## 請求の範囲

1. 履帯走行装置における履帯の張力を調整する装置であって、
  - (a) 前記履帯の張力を緊張させる方向とその張力を緩和させる方向とが同条件で作動する油圧アクチュエータ、
  - (b) 電気モータ、
  - (c) この電気モータにより駆動される油圧ポンプおよび
  - (d) この油圧ポンプと前記油圧アクチュエータとを接続する油圧回路中に設けられ、前記油圧アクチュエータの作動状態を検知する作動状態検知手段を備え、

前記電気モータが前記作動状態検知手段からの信号に基づき制御されることを特徴とする履帯張力調整装置。

2. 前記油圧アクチュエータは、シリンダと、このシリンダ内で摺動されるピストンと、このピストンの前端部および後端部に設けられるピストンロッドとにより構成される両ロッドシリンダである請求項 1 に記載の履帯張力調整装置。

3. 前記ピストンロッドの前端部が前記シリンダの前方へ向けて突出されて履帯を巻装するアイドラを支持するヨークに連結され、前記ピストンは、その前後に形成される圧力室の各圧力作用面積が等しいことを特徴とする請求項 2 に記載の履帯張力調整装置。

4. 前記油圧ポンプには、作動油タンクが一体的に付設される請求項 1 に記載の履帯張力調整装置。

5. 前記油圧ポンプと前記油圧アクチュエータとを接続する油路に電磁式の方法方向切換弁が配されるとともに、この方向切換弁と前記油圧アクチュエータとを接続する油路に前記作動状態検知手段としての油圧センサが設けられ、この油圧センサからの信号を受けて車体フレーム側に設けられるコントローラにより、前記電気モータを介して前記油圧ポンプが制御されるとともに前記方向切換弁が制御

される請求項 1 に記載の履帯張力調整装置。

6. 前記油圧アクチュエータ、方向切換弁および油圧ポンプを含む油圧回路は、その全ての部分が密閉された閉鎖構造にされている請求項 5 に記載の履帯張力調整装置。

7. 前記油圧ポンプには、作動油タンクが一体的に付設される請求項 5 に記載の履帯張力調整装置。

8. 前記ピストンロッドの前記ヨークと反対側の端部に対向してそのピストンロッドの位置を検知するストロークセンサが設けられ、このストロークセンサにより検知される位置信号が前記コントローラに入力される請求項 5 に記載の履帯張力調整装置。

9. 前記油圧ポンプが両回転ポンプとされ、この油圧ポンプと前記油圧アクチュエータとを接続する油路に前記作動状態検知手段としての油圧センサが設けられ、この油圧センサからの信号を受けて車体フレーム側に設けられるコントローラにより、前記電気モータを介して前記油圧ポンプが制御される請求項 1 に記載の履帯張力調整装置。

10. 前記履帯張力調整装置が一つのケーシング内に收容され、かつそのケーシングが車両の左右両側に配される履帯走行装置を支持するトラックフレーム内に左右対称に装入配設される請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の履帯張力調整装置。

## 要約書

制御作動機構を閉鎖構造の駆動部にして、制御信号を受けて自動的に張力の調整をして、履帯の張力を最適化できる履帯張力調整装置を提供することを目的とし、張力の付勢方向と緩和方向とが同条件で作動する張力調整シリンダと、モータ駆動される油圧ポンプと、この油圧ポンプと前記張力調整シリンダとの接続油圧管路中に設けられる電磁式方向切換弁とを有する油圧回路を備え、この油圧回路に前記張力調整シリンダの作動状態を検知する油圧センサを設け、この油圧センサを別に設置されるコントローラと繋いで前記油圧ポンプと方向切換弁とを操作して、前記張力調整シリンダを制御する構成とする。